

Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий інститут автоматики,  
кібернетики та обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП

\_\_\_\_\_ **Олег ЛАГОДНЮК**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021

**04-01-30S**

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**SYLLABUS**

Проектування, конструювання та надійність Інтернет речей		Design, construction and reliability of the Internet of Things	
Шифр за ОП	<b>ОК 29</b>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань <b>Інформаційні технології</b>	<b>12</b>	Field of knowledge <b>Information Technology</b>	
Спеціальність <b>Інженерія програмного забезпечення</b>	<b>121</b>	Field of study: <b>Software engineering</b>	
Освітня програма: <b>Інтернет речей</b>		Educational Program: <b>Internet of Things</b>	

м. Рівне – 2020

Силабус навчальної дисципліни *Проектування, конструювання та надійність Інтернет речей* для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою *Інтернет речей, 121 Інженерія програмного забезпечення*. Рівне. НУВГП. 2020. 17 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/12084/>.

Розробник силабусу: *Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 5 від "25" листопада 2020 року

В.о. завідувача кафедри: *Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми: *Жуковський Віктор Володимирович, к.т.н., доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT

Протокол № 3 від "29" грудня 2020 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ : *Мартинюк Петро Миколайович, доктор технічних наук, доцент.*

СЗ №-249 в ЕДО від 25 січня 2021 року (70-75442569).

© Климюк Ю.Є., 2020

© НУВГП, 2020

#### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Освітня програма *Інтернет речей*

Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Рік навчання,	IV
семестр	7
Кількість кредитів	6
Лекції:	36 год.
Лабораторні заняття:	36 год.
Самостійна робота:	108 год.
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

#### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



*Климюк Юрій Євгенійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Вікіситет

[https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Климюк\\_Юрій\\_Євгенійович](https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Климюк_Юрій_Євгенійович)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3672-8469>

Як комунікувати

[yu.ye.klymiuk@nuwm.edu.ua](mailto:yu.ye.klymiuk@nuwm.edu.ua)

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

### ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

*Навчальна дисципліна призначена для формування у студентів стійких знань та вироблення навичок з принципів проектування, конструювання та надійності програмно-апаратних платформ і пристроїв Інтернету речей. Будуть розглянуті ключові питання розробки апаратних платформ і пристроїв відповідно до концепції Інтернету речей, мережевої та міжмашинної взаємодії розроблених апаратних платформ. У рамках дисципліни обговорюються і розглядаються практичні питання підключення датчиків та сенсорів до апаратних платформ і питання їх конфігурації. Окремо розглядається процес програмування мікроконтролерів апаратних*

пристроїв Інтернету речей і питання розробки програмного забезпечення для забезпечення управління, збору даних та конфігурації програмно-апаратних платформ і пристроїв Інтернету речей. Здобувачі отримують теоретичні та практичні знання в галузі розробки програмно-апаратних платформ і пристроїв Інтернету речей, забезпечення необхідного рівня володіння інструментами дослідження, проектування, конструювання та надійності засобів Інтернету речей, для більш ґлибшого розуміння реалізації його основних функцій.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle  
Компетентності

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786>

ЗК1. Здатність до системного та абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання та розуміння предметної області у практичних ситуаціях, виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Прихильність безпеці.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК3. Здатність конструювати і реалістично оцінювати програмне забезпечення. Сучасні уявлення про основи інженерії вимог до програмного забезпечення, здатність здійснювати аналіз цих вимог, розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їхню верифікацію та атестацію, сучасні уявлення про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення, здатність проектувати компоненти архітектури програмного продукту, базові уявлення про сучасні стандарти та процеси управління якістю програмного забезпечення. Розуміння критеріїв якості

програмного забезпечення.

ФК4. Базові уявлення про основи моделювання програмного забезпечення, типи моделей, володіння основами конструювання програмного забезпечення. Знання сучасних методів проектування програм та програмних комплексів, методи прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. Знання методів та принципів оптимізації програмного забезпечення робочого місця залежно від специфіки і напрямків діяльності.

ФК9. Креативність, здатність до системного мислення, опанування методами моделювання та прогнозування, здатність виконувати оцінювання вихідних даних.

ФК10. Здатність планувати і управляти проектами для розробки програмного забезпечення (в тому числі пристроїв Інтернету речей) з урахуванням вимог клієнта, обмежень по часу та ресурсах. Здатність критично оцінювати і аналізувати складні проблеми, в тому числі за умов неповної інформації, приймати відповідні рішення при наявності обмежених ресурсів, виявлення та аналіз вимог до програмного забезпечення.

ФК11. Здатність розпізнавати та передбачати ризики та аспекти безпеки, які можуть виникнути стосовно розробленого програмного забезпечення.

ФК15. Здатність до розробки та проведення тестування для кожного програмного модуля проекту, далі кваліфіковане тестування всього програмного комплексу відповідно до існуючих або сформульованих вимог; подальша інсталяція програмного продукту та його обслуговування.

ФК21. Здатність проектувати та конструювати пристрої Інтернету речей та їх елементи з урахуванням вимог клієнта, а також аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ФК22. Здатність розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів. Здатність організовувати взаємодію

між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.

Програмні  
результати навчання

ПРН7. Виділити відмінності та спільні риси методів керування і планування проектами, застосувати моделі та методи оцінки надійності програмних систем.

ПРН8. Здійснити модульне та комплексне тестування ПЗ.

ПРН14. Продемонструвати знання та розуміння в напрямку Інтернет речей галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН15. Розрахувати, сконструювати, спроектувати, дослідити, експлуатувати, відремонтувати, налаштувати обладнання та пристрої Інтернету речей.

ПРН19. Поєднати вимоги показників якості, надійності та вартості проекту для прийняття оптимальних рішень стосовно конкретних проектів програмного забезпечення.

ПРН21. Відтворити схему базового процесу Інтернету речей.

ПРН25. Продемонструвати методології проектування і конструювання пристроїв Інтернету речей з використанням відповідних нормативних документів, дотриманням чинних стандартів і технічних умов. Розробити проектну та конструкторську документацію під час розроблення пристроїв та систем Інтернету речей з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів, стандартів та інструкцій.

Перелік соціальних,  
«м'яких» навичок  
(soft skills)

Здатність до самонавчання протягом усього життя, розвитку власних комунікаційних якостей, вдосконалення знань з англійської мови, прагнення застосовувати набуті знання на практиці. Здатність бути членом команди, з-за потреби проявляти лідерські здібності, приймати обґрунтовані рішення, вміти відстоювати свою позицію. Здатність до генерування нових ідей.

Структура  
навчальної  
дисципліни

Зазначено нижче в таблиці.

Методи оцінювання  
та структура оцінки

Для досягнення цілей та завдань дисципліни студентам потрібно вчасно виконати/

оформити/здати результати комплексу індивідуальних завдань пошукового та дослідницького характеру, вчасно здати модульні контролі знань.

Оцінювання якості виконання завдань здійснюється за критеріями повноти, правильності та самостійності їх виконання. Враховується також творчий внесок.

Студент отримує такі обов'язкові бали:

60 балів – за вчасне і якісне виконання індивідуальних завдань.

20 балів – модуль 1;

20 балів – модуль 2;

або

40 балів – екзамен.

Усього 100 балів.

Дисципліна закінчується екзаменом, тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Студенти можуть отримати додаткові бали за виконання спеціального типу творчих завдань.

Тему творчої роботи студенти можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем.

Модульні контролі проходитимуть у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,45 бала (13,5 балів), рівень 2 – 9 запитань по 0,5 бала (4,5 бала), рівень 3 – 1 запитання по 2 бала (2 бала). Усього – 20 балів.

Екзамен проходитиме у формі тестування. У тесті 40 запитань різної складності: рівень 1 – 30 запитань по 0,9 бала (27 балів), рівень 2 – 9 запитань по 1 балу (9 балів), рівень 3 – 1 запитання по 4 бала (4 бала). Усього – 40 балів.

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здбувача вищої освіти

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни:

- Цифрова схемотехніка
- Фізика
- Програмування
- Операційні системи



- Основи програмної інженерії
  - Електротехніка та комп'ютерна електроніка
  - Бази даних
  - Теорія систем, системний аналіз та теорія прийняття рішень
  - Основи цифрової обробки сигналів
  - Сенсори і виконавчі елементи
  - Мікроконтролери та їх програмування
- Дисципліни, які вивчаються одночасно з даною дисципліною
- Платформи Інтернет речей
- Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
- Переддипломна практика
  - Кваліфікаційна робота

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темами «Інформаційні технології у гідротехнічному будівництві та водній інженерії, підвищення ефективності експлуатації водогосподарських об'єктів і систем» (номер державної реєстрації НДР 0118U001415 14.06.2018), «Математичне та комп'ютерне моделювання техногенних керованих процесів в пористих середовищах з бар'єрами за умов ідентифікації» (номер державної реєстрації НДР 0120U102055) (період виконання 2020-2022 рр.). На основі досліджень оформлюються статті в збірниках наукових праць, виступи на конференціях та семінарах.

Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики дисципліни.

Інформаційні ресурси

Всі навчально-методичні матеріали вільно доступні на сторінці дисципліни в навчальній платформі НУВГП:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786>

Література:

1. Jesin A. Packet Tracer Network Simulator : Simulate an unlimited number of devices on a network using Packet Tracer // A. Jesin. – Packt Publishing Ltd., 2014 p. – 134 p.
2. Introduction to IoT (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com>
3. IoT Fundamentals Big Data & Analytics (Cisco Networking Academy) // Електронний ресурс. Режим



доступу: <https://www.netacad.com>

4. Лу П. Архитектура интернета вещей / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 454 с.: ил.
5. Мунистер В.Д. Дом, который построил сам себя. Сетевой практикум. IoT. – Самиздат, 2020. – 154 с.
6. Tollervey Nicholas H. Programming with MicroPython: embedded programming with microcontrollers & python // Nicholas H. Tollervey. – Beijing Boston Farnham Sebastopol Tokyo : O'Reilly Media, Inc., 2018. – 210 p.
7. Smart Cities: The Internet of Things, People and Systems // Schahram Dustdar, Stefan Nastić, Ognjen Šćekić. – Springer International Publishing AG, 2017. – 274 p. DOI 10.1007/978-3-319-60030-7
8. Internet of Things for Smart Building and City: Practicum / Maevsky D.A. (Ed.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa National Polytechnic University, Zaporizhzhia National Technical University, 2019. – 156 p.
9. Internet of Things for intelligent transport systems: Practicum / A.O. Sachenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil National Economic University, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", 2019. – 135 p.
10. Internet of Things for Healthcare Systems: Trainings / V.S. Kharchenko, I.S. Skarga-Bandurova (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University "KhAI", Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2019. – 93 p.
11. Internet of Things for Ecology, Safety and Security Monitoring Systems: Trainings / V.S. Kharchenko and H.V. Fesenko (eds.) - Ministry of Education and Science of Ukraine, National Aerospace University "KhAI", 2019. – 119 p.
12. Internet of Things for Industrial Systems: Trainings / Yu.P. Kondratenko and V.S. Kharchenko (Eds.) – Ministry of Education and Science of Ukraine, Petro Mohyla Black Sea National University, Zaporizhzhia National Technical University, National Aerospace University "KhAI", 2019. – 143 p.

#### ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП»

<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk->

	<p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenti">tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenti</a> Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/">https://exam.nuwm.edu.ua/</a></p>
Правила академічної доброчесності	<p>При виявленні елементів академічної недоброчесності під час модульного контролю студент <u>позбавляється права</u> у продовженні відповідного контролюючого заходу, результати оцінювання відповідного модуля анулюються.</p> <p>При виявленні плагіату у окремих результатах виконання індивідуальних завдань, студенту <u>знижується оцінка</u> у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.</p> <p>Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj">http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj</a></p>
Вимоги до відвідування	<p>Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.</p> <p>У випадку пропуску заняття з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний листок, мобільність тощо) студент зобов'язаний самостійно вивчити пропущений теоретичний матеріал на платформі MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a></p> <p>чи виконати завдання практичного заняття у порядку передбаченому відповідними методичними вказівками.</p> <p>Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <a href="http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/">http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/</a></p> <p>Студенти можуть без обмежень використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки.</p>
Неформальна та інформальна освіта	<p>Студенти мають право на перезарахування результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного положення: <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita">http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita</a></p> <p>Також студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що</p>

формується під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни/освітньої програми та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

#### ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну\*

Щосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем дисципліни та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП.

За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами.

Результати опитування студентам надсилають обов'язково.

Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»:

<http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>

<http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>

<http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення\*

За ініціативою викладача зміст дисципліни оновлюється щорічно, враховуючи нові тенденції галузі інженерії програмного забезпечення.

Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання відповідних пропозицій викладачу. За якісно обґрунтовану пропозицію студенти можуть отримати додаткові заохочувальні бали.

Навчання осіб з інвалідністю

Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу для осіб з інвалідністю доступно за посиланням:

<http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>

У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес дисципліни враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача.

Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.

Прохання для здобувачів вищої освіти з особливими потребами завчасно повідомити про вказані особливості для відповідної підготовки та їх врахування.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	17-19 листопада 2020 року .NET конференція – триденна онлайн-конференція .Net від SoftServe та Microsoft ( <a href="https://softserveinc.events/netconference2020/?utm_source=ID1322_idr13774">https://softserveinc.events/netconference2020/?utm_source=ID1322_idr13774</a> )
---	---

## РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій <u>36</u> год	Прак./лабор./сем. <u>36</u> год	Самостійна робота <u>108</u> год
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН7</b>		
<i>Виділити відмінності та спільні риси методів керування і планування проектами, застосувати моделі та методи оцінки надійності програмних систем.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН8</b>		
<i>Здійснити модульне та комплексне тестування ПЗ.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН14</b>		
<i>Продемонструвати знання та розуміння в напрямку Інтернет речей галузі комп'ютерної інженерії.</i>		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.	
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.	
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН15</b>		
<i>Розрахувати, сконструювати, спроектувати, дослідити, експлуатувати,</i>		



***відремонтувати, налаштувати обладнання та пристрої Інтернету речей.***

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН19**

***Поєднати вимоги показників якості, надійності та вартості проекту для прийняття оптимальних рішень стосовно конкретних проектів програмного забезпечення.***

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН21**

***Відтворити схему базового процесу Інтернету речей.***

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.
Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук*), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – ПРН25**

***Продемонструвати методології проектування і конструювання пристроїв Інтернету речей з використанням відповідних нормативних документів, дотриманням чинних стандартів і технічних умов. Розробити проектну та конструкторську документацію під час розроблення пристроїв та систем Інтернету речей з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів, стандартів та інструкцій.***

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Опрацювання матеріалів лекційних занять, літератури, матеріалів, наявних у мережі Інтернет, виконання завдань лабораторних робіт. Підготовка доповідей, повідомлень, есе з використанням сучасних інформаційних технологій, проведення навчальних дискусій.
Методи та технології навчання	Під час занять проводиться демонстрація результатів виконаних завдань та захист лабораторних робіт, а також здійснюється обговорення доповідей, повідомлень, есе студентів на запропоновану тематику.

Засоби навчання	Персональний комп'ютер (ноутбук), проектор, мультимедійне обладнання, відповідне навчальне програмне забезпечення, методичні вказівки, презентації, відеоматеріали, навчальна платформа Moodle, обліковий запис Cisco.
-----------------	--

За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 20 балів
За поточну (практичну) складову оцінювання 30 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 20 балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

*\*для екзаменаційних дисциплін співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40*

## ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Тема1. Підключення пристроїв Інтернету речей до розумної домашньої мережі.

Результати навчання: ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1, 2]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a> :
Опис теми	Дослідження розумної домашньої мережі. Додавання провідникових пристроїв Інтернету речей до розумної домашньої мережі. Додавання безпроводникових пристроїв Інтернету речей до розумної домашньої мережі.		

### Тема2. Підключення та моніторинг пристроїв Інтернету речей.

Результати навчання: ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1, 2]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Під'єднання домашнього шлюзу до домашньої мережі. Підключення безпроводникових пристроїв Інтернету речей до домашньої мережі. Додавання пристроїв користувача до домашньої мережі.		

### Тема3. Підключення пристроїв Інтернету речей до сервера реєстрації.

Результати навчання: ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [1, 2]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Додавання серверу реєстрації до мережі. Реєстрація пристроїв Інтернету речей на сервері реєстрації.		

### Тема4. Зміна та контроль стану навколишнього середовища.

Результати навчання: ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідження засобів контролю за станом навколишнього середовища. Зміна елементів довкілля.		

### Тема5. Створення власного пристрою Інтернету речей.

Результати навчання: ПРН14, ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
---	--	--------------------------	---



Опис теми	Дослідження процесу створення власного пристрою Інтернету речей. Тестування власного пристрою Інтернету речей.		
<b>Тема6. Модифікація власного пристрою Інтернету речей.</b>			
Результати навчання: ПРН14, ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідження процесу модифікації власного пристрою Інтернету речей. Тестування модифікованого власного пристрою Інтернету речей.		
<b>Тема7. Дослідження розумного будинку.</b>			
Результати навчання: ПРН14, ПРН15, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 3 - 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідження розумного будинку. Аналіз використання туманних обчислень в розумному будинку.		
<b>Тема8. Побудова моделі розумної кімнати.</b>			
Результати навчання: ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Моделювання мережі розумної кімнати. Моделювання регулювання температури у розумній кімнаті. Розробка технічних рішень розумної кімнати.		
<b>Тема9. Програмування мікроконтролерів.</b>			
Результати навчання: ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Навчання візуальному програмуванню мікроконтролера. Реалізація проєкту Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера.		
<b>Тема10. Підключення, налаштування та моніторинг пристроїв Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на Visual Blockly.</b>			
Результати навчання: ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Збирання домашньої мережі Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на Visual Blockly. Налаштування домашньої мережі Інтернету речей. Взаємодія з пристроями Інтернету речей. Віддалений доступ до пристроїв Інтернету речей.		
<b>Тема11. Підключення, налаштування та моніторинг пристроїв Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на JavaScript.</b>			
Результати навчання: ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Збирання домашньої мережі Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на JavaScript. Налаштування домашньої мережі Інтернету речей. Взаємодія з пристроями Інтернету речей. Віддалений доступ до пристроїв Інтернету речей.		

### Тема12. Підключення, налаштування та моніторинг пристроїв Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на Python.

Результати навчання: ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4 - 6]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a> :
Опис теми	Збирання домашньої мережі Інтернету речей з програмуванням мікроконтролера на Python. Налаштування домашньої мережі Інтернету речей. Взаємодія з пристроями Інтернету речей. Віддалений доступ до пристроїв Інтернету речей.		

### Тема13. Підключення до сервера реєстрації пристроїв Інтернету речей.

Результати навчання: ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Підключення пристроїв Інтернету речей до сервера реєстрації за допомогою switch. Підключення пристроїв Інтернету речей до сервера реєстрації за допомогою Домашнього шлюзу (Home Gateway). Віддалене управління пристроями Інтернету речей з реєстрацією на сервері.		

### Тема14. Побудова моделі розумного будинку.

Результати навчання: ПРН7, ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21, ПРН25	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідити підключення різних пристроїв Інтернету речей до домашнього шлюзу та сервера реєстрації.		

### Тема15. Реалізація автоматизованої взаємодії з пристроями Інтернету речей у моделі розумного будинку.

Результати навчання: ПРН7, ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21, ПРН25	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідити реалізацію налаштування автоматизованої взаємодії з пристроями Інтернету речей у моделі розумного будинку.		

### Тема16. Реалізація захисту від проникнення у моделі розумного будинку.

Результати навчання: ПРН7, ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21, ПРН25	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідити реалізацію логіки роботи допуску до приміщення по перепустці (RFID-картці) у моделі розумного будинку.		

**Тема17. Розробка проєкту Інтернету речей з'єднань Інтернет-провайдера, клієнтів для модему та 3G/4G.**

Результати навчання: ПРН7, ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21, ПРН25	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [2, 4, 5]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідження розробки проєкту Інтернету речей з'єднань Інтернет-провайдера, клієнтів для модему та 3G/4G.		

**Тема18. Розширене програмування та налаштування пристроїв і систем Інтернету речей.**

Результати навчання: ПРН7, ПРН8, ПРН14, ПРН15, ПРН19, ПРН21, ПРН25	Кількість годин: лекції – 2 год., лабораторні – 2 год.	Література: [7-12]	Лінк на MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4786</a> Додаткові ресурси: <a href="https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw">https://www.youtube.com/channel/UC7xW8dGNH-u84QJcGWErTlw</a>
Опис теми	Дослідження розширеного програмування та налаштування пристроїв і систем Інтернету речей.		

Лектор

Климюк Ю. Є., к.т.н., доцент